

## ⑦ PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

64-068659

(43)Date of publication of application : 14.03.1989

(51)Int.Cl.

G01N 33/22

G01D 3/04

G01N 9/00

G01N 11/04

(21)Application number : 62-225788

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 09.09.1987

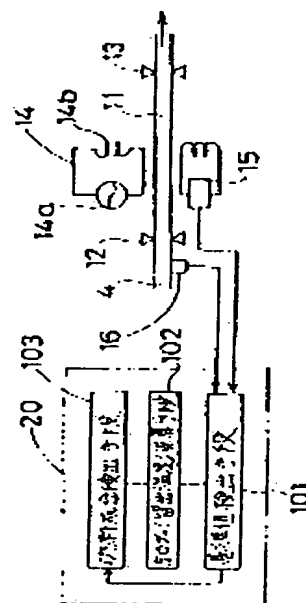
(72)Inventor : KIDO AKIHIRO  
MORIMOTO KENJI  
NAGAO AKIO

## (54) FUEL COMPONENT DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect components of fuel by an easy detecting means by detecting the viscosity and concentration of the fuel, converting the viscosity or concentration into 50% distillate temperature, and calculating an octane value or cetane value from the result.

CONSTITUTION: A magnetic tube 11 linked with a by-pass passage provided between a fuel tank and a fuel pump is excited by a high-frequency exciting device 14 and its vibration frequency is detected by a frequency counter 15. A reference value detecting means 101 calculates the fuel concentration from the detected vibration frequency and fuel temperature from a temperature sensor 16 and outputs it to a 50% distillate temperature detecting means 102. The means 102 decides whether or not the concentration is larger than 0.8 and calculates 50% distillate temperature or obtains a proper value within a 80W90° C range. A fuel component detecting means 103 receives the outputs of the means 101 and 102 and calculates the octane or cetane value. Consequently, the fuel components are detected by the easy means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

---

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑦

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-68659

⑬ Int. Cl.

G 01 N 33/22  
G 01 D 3/04  
G 01 N 9/00  
11/04

識別記号

庁内整理番号

B-7055-2G  
C-7809-2F  
C-7005-2G  
Z-7005-2G

⑭ 公開 昭和64年(1989)3月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 燃料成分検出装置

⑯ 特 願 昭62-225788

⑰ 出 願 昭62(1987)9月9日

⑱ 発 明 者	城 戸 章 宏	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者	森 本 賢 治	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者	長 尾 彰 士	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 出 願 人	マツダ株式会社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
⑲ 代 理 人	弁理士 前 田 弘		

## 明 細 書

ものである。

## 1. 発明の名称

(従来の技術)

燃料成分検出装置

燃料のオクタン価、セタン価が、燃料中の芳香族炭化水素含有率と相関があることに着目し、これを燃料の燃焼率あるいは燃外燃収率によって検出するものは知られている(例えば、特開昭61-243352号公報参照)。

## 2. 特許請求の範囲

(発明が解決しようとする問題点)

(1) 燃料中のオクタン価、セタン価等の燃料成分を50%濃出温度、燃料の密度等に基づいて検出するようにしたものにおいて、燃料の粘度あるいは密度の少なくとも一方を検出する基準値検出手段と、該基準値検出手段の出力を受け燃料の粘度あるいは密度を50%濃出温度に換算する50%濃出温度換算手段と、上記基準値検出手段および50%濃出温度換算手段の出力を受け、セタン価またはオクタン価を算出する燃料成分検出手段とを備えることを特徴とする燃料成分検出装置。

ところが、石油系燃料では、芳香族炭化水素含有率が大きいほど、オクタン価が大となる傾向があるが、これにオクタン価が高いアルコールを加えたブレンド燃料の場合には、芳香族炭化水素含有率は下がるものの、オクタン価は上がることになるので、上述した従来の技術は、石油系燃料においてのみ有効であって、ブレンド燃料の場合には適用し得ない。

## 3. 発明の詳細な説明

ところで、一般に、セタン価は燃料の密度と50%濃出温度によって以下の実験式で検出できることが確認されている(ASTM参照)。

(産業上の利用分野)

本発明は、アルコール、軽油、ガソリンおよびそれらのブレンド燃料のセタン価、オクタン価を検出することができる燃料成分検出装置に関する

## 特開昭64-68859 (2)

$$C = 87.833 (\log A)^2 + 2.2088 \log A + 0.01247 B^2 - 423.51 \log A - 4.7808 B + 419.59 \quad -①$$

ここで C: セタン指数

$$A = \frac{9}{5} T_{50} + 32 (^\circ F)$$

B: API比重

$$B = \frac{141.5}{\rho_{15}} - 131.5$$

$T_{50}$ : 50% 揮出温度 (°C)

$\rho_{15}$ : 80°F (15°C) での密度

また、セタン価とオクタン価との間には、次の様な関係がある。

$$ON = 120 - 2 CN \quad -②$$

ここで ON: オクタン価

CN: セタン価

すなわち、燃料の密度  $\rho_{15}$  と 50% 揮出温度  $T_{50}$  とから、式①②によりセタン価、オクタン価の算出が可能である。

したがって、このような密度  $\rho_{15}$  と 50% 揮出温度  $T_{50}$  とから燃料成分を検出する装置を製作し、車両に搭載することが考えられるが、 $T_{50}$  を直接測定する装置は大型化するので、車載は困難である。

そこで、発明者が、自動車用燃料（アルコール、ガソリン、軽油）の  $T_{50}$  と他の燃料物性値との相関を調査したところ、 $T_{50}$  が燃料の動粘度（

## (作用)

基準値検出手段にて燃料の粘度あるいは密度を検出すると、それが、50% 揮出温度換算手段にて 50% 揮出温度に換算され、その結果により、燃料成分検出手段にて、セタン価またはオクタン価が算出される。

## (実施例)

以下、本発明の実施例を図面に沿って説明する。

燃料供給系の全体構成を示す第 1 図において、1 は燃料タンクで、該燃料タンク 1 より、燃料ポンプ 2 によって燃料通路 3 を通じて各部へ供給されるようになっている。燃料通路 3 の燃料ポンプ 2 上流側には、バイパス通路 4 が設けられ、該バイパス通路 4 に燃料成分検出装置 5 が介設されている。

上記燃料成分検出装置 5 は、具体的には、第 2 図に示すように構成されている。第 2 図において、11 はバイパス通路 4 に通ずる磁化チューブで、支持部材 12、13 にて支持されている。この磁化チューブ 11 は、高周波加磁装置 14 (交巻電

30°C) と強く相関を示すことを発見した (第 3 図参照)。また、これら燃料の動粘度と密度との間にも相関があることを見出した (第 4 図参照)。

従って、燃料の粘度あるいは密度のいずれか一方を検出すれば、第 3 図および第 4 図によりその燃料のセタン価、オクタン価を検出することが可能となることわがわかる。

本発明はかかる点に着目してなされたもので、燃料の種類にかかわらず、セタン価、オクタン価の検出をすることができる燃料成分検出装置を提供することを目的とする。

## (問題点を解決するための手段)

本発明は、燃料の粘度あるいは密度の少なくとも一方を検出する基準値検出手段と、該基準値検出手段の出力を受け燃料の粘度あるいは密度を 50% 揮出温度に換算する 50% 揮出温度換算手段と、上記基準値検出手段および 50% 揮出温度換算手段の出力を受け、セタン価またはオクタン価を算出する燃料成分検出手段とを備えるものである。

図 1 a、加振コイル 14 b) によって加振されるようになっている。15 は周波数カウンタで、上記加振装置 14 にて加振され固有振動数  $\omega_n$  で振動する磁化チューブ 11 の振動数を検出するのである。16 は上記固有の支持部材 12 よりもさらに上流側に設けられた温度センサで、燃料温度を検出するようになっている。

20 はコントローラで、周波数カウンタ 13 の出力を受け振動数に基づき、燃料の密度を検出する基準値検出手段 101 と、該基準値検出手段 101 の出力を受け、密度を 50% 揮出温度に換算する 50% 揮出温度換算手段 102 と、前記両手段 101、102 の出力を受け、前述した式①、②に基づき、セタン価またはオクタン価を算出する燃料成分検出手段 103 とを備える。

ところで、振動部の質量を M、ばね定数を K とすると、固有振動数  $\omega_n$  は、

$$\omega_n = \sqrt{K/M} \quad -③$$

である。なお、振動部の質量 M は、磁化チューブ 11 の質量  $m_0$  と該磁化チューブ 11 内の燃料の

## 特開昭64-88659 (3)

質量 $m$ との和である( $M=m_0+m$ )。

よって、電化チューブ11の容積を $V$ 、検出する振動数を $f$ 、 $m=0$ のときの振動数を $f_0$ とすると、密度 $\rho$ は、

$$\rho = m/V$$

$$= K/4\pi^2 V \times (1/f^2 - 1/f_0^2) \quad \text{---(6)}$$

となる。

密度は $80^\circ\text{F}$  ( $15^\circ\text{C}$ ) の値 $\rho_{15}$ が必要であるので、温度センサ18で検出した燃料温度に基づいて補正する必要がある。

$$\rho_{15} = \rho_t - A(t - 15) \quad \text{---(7)}$$

$A$ : 燃料によって定まる定数

続いて、上記コントローラ20による処理の流れを、第4図に示して説明する。

スタートすると、まず、周波数カウンタ15より検出された振動数 $f$ 、温度センサ16により検出された燃料温度 $t$ が入力され(ステップ $S_1$ )、それらおよび質量 $M$ に基づき、式(6)を用いて密度 $\rho_{15}$ が算出される(ステップ $S_2$ )。

それから、密度 $\rho_{15}$ が $0.8$ を超えるかどうか

に検出される。

21は吐出ポンプで、バイパス通路22(通路 $D$ )において燃料を圧送するようになっている。この圧送される燃料は、粘性による圧力損失を生ずるので、所定距離 $L$ だけ離隔して圧力センサ23、24を設け、それらの間での圧力損失 $\Delta P$ を測定し、また、圧力センサ24に対応する位置で流速計25により流速 $U$ を測定すれば、粘度 $\mu$ は次式により求まる。

$$\mu = \frac{D^3 \Delta P}{32 U L} \quad \text{---(8)}$$

$$\nu = \mu / \rho$$

粘度は $30^\circ\text{C}$ の値が必要であるので、流速計25下流に設けた温度センサ26で検出した燃料温度により、次式により補正する必要がある。

$$\nu_{30} = 1.0 \cdot (\log \log(\nu(t+0.8)) + \log \frac{T_{30}}{T_t}) - 0.8 \quad \text{---(9)}$$

ここで  $\nu_{30}$ :  $30^\circ\text{C}$ における粘度  
 $T_{30}$ :  $30^\circ\text{C}$ における絶対温度  
 $\nu_t$ :  $t^\circ\text{C}$ における粘度  
 $T_t$ :  $t^\circ\text{C}$ における絶対温度  
 $a$ : 定数

を判定し(ステップ $S_3$ )。越える場合は、第5図および第6図に示す関係から $50\%$ 潤滑温度 $T_{50}$ を直ちに換算する(ステップ $S_4$ )。一方、越えない場合は、第5図および第6図に示す関係から $T_{50}$ を直ちに換算することができないので、 $80 \sim 90^\circ\text{C}$ の範囲内の適当な値とする(ステップ $S_5$ )。この場合、 $T_{50}$ を $80 \sim 90^\circ\text{C}$ の範囲の値とすることで、実測値に近い計算値が得られることは既述されている(第7図参照)。

その後、 $\rho_{15}$ 、 $T_{50}$ に基づき、オクタン価(またはセタン価)を算出する(ステップ $S_6$ )。

ところで、ブレンド燃料の場合、セタン価、オクタン価および粘度、密度等の燃料物性は、混合する燃料の中間的な値を示すことから、本発明は、アルコール-軽油、アルコール-ガソリン等のブレンド燃料に対しても適用可能である。

上記実施例では、粘度を検出することで燃料成分を検出するようにしているが、粘度を検出することで燃料成分を検出するようにすることも可能である。その場合には、例えば第3図に示すよう

本例の場合も、コントローラ30は、圧力センサ23、24および流速計25の出力を受け燃料の粘度を検出する基準値検出手段101Aと、基準値101Aの出力を受け燃料の粘度を $50\%$ 潤滑温度に換算する $50\%$ 潤滑温度換算手段102Aと、上記両手段101A、102Aの出力を受け、前述したところの式(8)、(9)に基づき、セタン価またはオクタン価を算出する燃料成分検出手段103Aとを有する。

なお、粘度から算出する場合には、密度 $\rho_{15} < 0.8$ の燃料の粘度には有意差がないこと、および燃料のオクタン価には粘度が大きく影響することから、軽油、アルコール燃料に限られる。

(発明の効果)

本発明は、上記のように、燃料の粘度または密度を換算して $50\%$ 潤滑温度を検出するようにしたから、複雑な検出手段を設けることなく、燃料成分(セタン価、オクタン価)の検出ができる。

4. 図面の簡単な説明

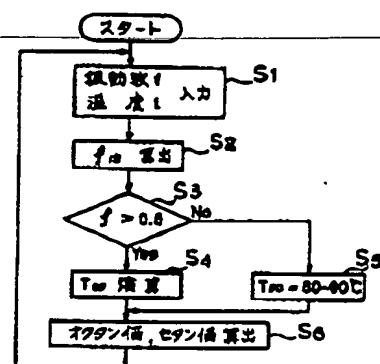
図面は本発明の実施例を示すもので、第1図は

## 特開明64-68859 (4)

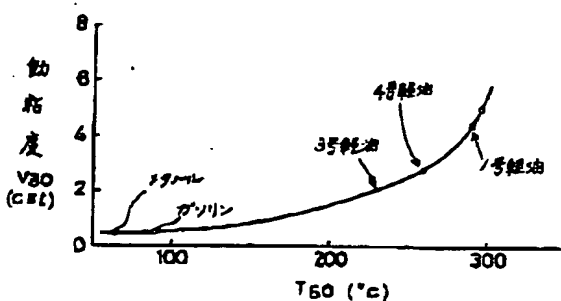
燃料供給系の全体構成図、第2図は密度に基づく燃料成分検出装置の構成図、第3図は同装置のコントローラの処理の流れを示すフローチャート、第4図は粘度に基づく燃料成分検出装置の構成図、第5図は50%抽出温度と動粘度との関係を示すグラフ、第6図は比重と動粘度との関係を示すグラフ、第7図は比重と、セタン価、オクタン価との関係を示すグラフである。

1……燃料タンク、5……燃料成分検出装置、  
20、30……コントローラ、101、101A  
……抽出値検出手段、102、102A……50%  
抽出温度検算手段、103、103A……燃料  
成分検出手段。

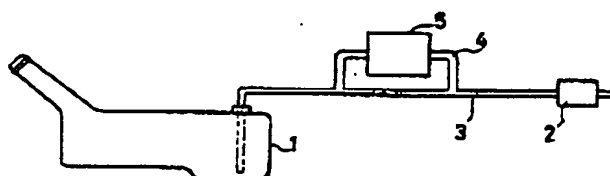
特許出願人 マツダ株式会社  
代理人 田中 清一



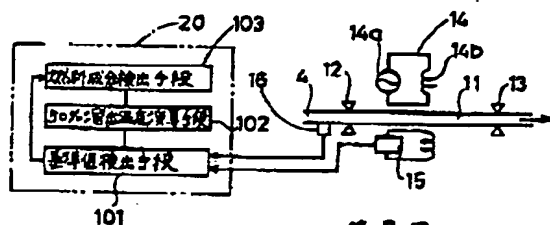
第4図



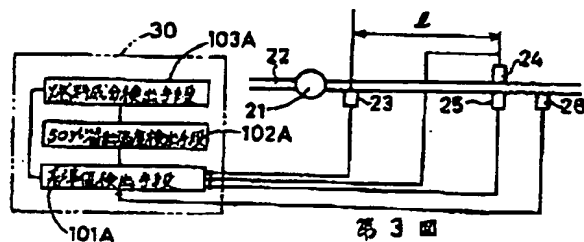
第5図



第1図

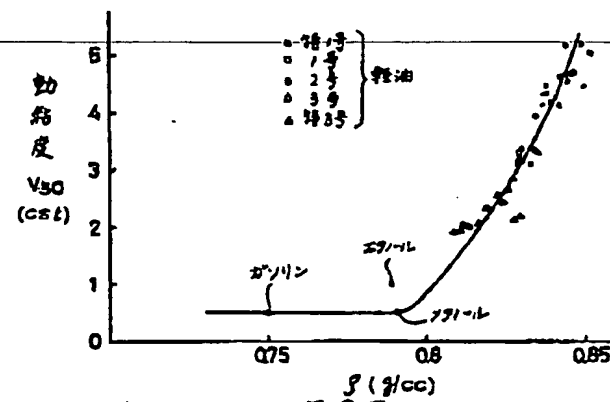


第2図

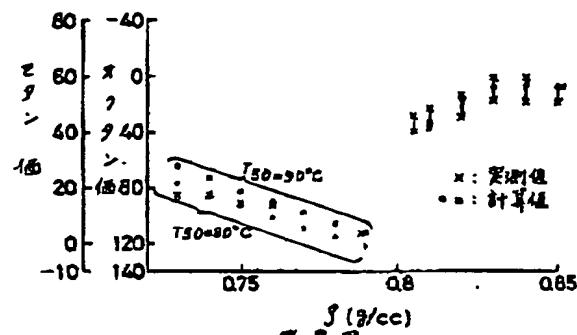


第3図

時間 64-68658 (S)



第 6 図



第 7 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**